El CONTROL ORGÁNICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CULTIVOS Y LA FERTILIZACIÓN NATURAL DEL SUELO.

Guía práctica para los campesinos en el bosque seco.

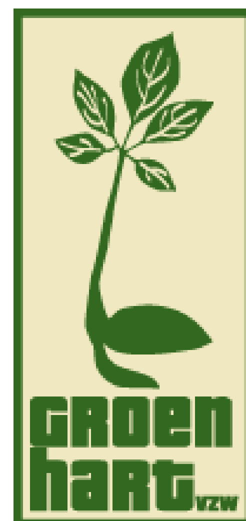
Ing. Vanessa Alexandra Ramón
Blgo. Fabián Rodas

2007

NATURALEZA
& CULTURA
INTERNACIONAL



DarwinNet
Información para la conservación
de los bosques secos de
Perú y Ecuador
www.darwinnet.org



VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador ha sido privilegiado con una gran diversidad de plantas y animales, muchos de ellos endémicos, es decir, que solo existen en esta parte del mundo, razón por la que es considerado un "país mega diverso".

Uno de los ecosistemas o tipos de bosque con mayor endemismo es el Bosque Seco Tumbesino, caracterizado por árboles como el ceibo, porotillo, pretino, charán, algarrobo, hualtaco, faique, entre otros, con flora y fauna adaptada para sobrevivir a un clima en el que no llueve durante ocho a nueve meses seguidos al año. El bosque seco tumbesino, originalmente se extendía desde el sur de Esmeraldas, por la costa de Ecuador, hasta el departamento de La Libertad en la costa norte de Perú. Este ecosistema ha sido fuertemente alterado y destruido por la actividad agrícola en pequeña y gran escala; y también por la ganadería y la extracción de maderas finas como el guayacán y hualtaco. Se calcula que hasta el momento se ha deforestado o alterado el 95% de este tipo de bosque, por lo que es urgente tomar medidas que, desde distintos ángulos, apoyen la conservación de este ecosistema.

Los cantones de Macará, Zapotillo, Pindal, Alamor, Celica y Sozoranga en la provincia de Loja en Ecuador, y los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque en Perú, mantienen los mejores remanentes de este tipo de bosque. Estos cantones y departamentos tienen también una alta productividad agrícola, sea de temporal o bajo riego, pero las malas prácticas de cultivo y el uso inadecuado de abonos y pesticidas químicos, han provocado una disminución en la productividad de las parcelas campesinas, por lo que continuamente se busca la ampliación hacia los suelos fértiles del bosque.

Lamentablemente, las consecuencias del uso irracional de agroquímicos se evidencian también en la salud de los seres humanos, presentándose en enfermedades como el cáncer, alteraciones genéticas, intoxicaciones, esterilidad y muerte; y en la aparición de plagas, enfermedades y malezas más abundantes y resistentes, incremento de la salinidad y agotamiento del suelo, disminución de la producción, entre otros.

Este sencillo manual busca incentivar la práctica de mejores técnicas agrícolas (agro-ecología), recopiladas del conocimiento ancestral, pero también de la investigación moderna, las que pretenden acercar al productor campesino con la naturaleza, ya que de ello depende la salud de las personas y del ecosistema.

Se describen los métodos de producción de distintos tipos de abono orgánico para mejorar los suelos, preparación y aplicación insecticidas, fungicidas, nematicidas y acaricidas contra las principales plagas y enfermedades de los cultivos agrícolas, que generalmente se encuentran en las parcelas campesinas del bosque seco tumbesino.

2. LA AGRICULTURA MODERNA.

La producción agrícola actual presenta dos propuestas principales:

a) LA REVOLUCIÓN VERDE, basada en el monocultivo de variedades vegetales resistentes, apoyadas por el uso de una gama de productos químicos de síntesis artificial y alta tecnología, que lo por lo general no están al alcance de la mayoría de los agricultores y que han ocasionado la pérdida de la capa fértil de los suelos, disminución de la biodiversidad, contaminación, reducción de la mano de obra y graves alteraciones a la salud;

b) LA AGRICULTURA ALTERNATIVA, que pretende dar solución a los problemas del agro a partir de los propios recursos del agricultor librándolo de los productos químicos tóxicos.

La Agricultura Alternativa tomó fuerza a partir de la década de los 70, con el propósito de mejorar la relación entre el ser humano y la tierra, donde el punto de vista productivo, conservación de la biodiversidad, salud, el disfrute de los paisajes y naturaleza son aspectos fundamentales.

Al iniciar este cambio, debemos entender que el suelo es la base para los cultivos y la vida, por lo que el mejoramiento de la fertilidad de los suelos con abonos orgánicos y el control adecuado de plagas y enfermedades es muy importante.

En la actualidad, muchos agricultores y técnicos practican y recomiendan el Manejo Integrado de Plagas, que es un sistema que incluye varios métodos y procesos, que combinados reducen al mínimo los daños causados por las plagas, enfermedades y malezas, evitando de esta manera el deterioro del ambiente. Estas técnicas son el resultado de la recopilación de las técnicas del conocimiento ancestral, que mediante el empleo de extractos vegetales propios de cada sector, pueden disminuir el uso de agroquímicos, cada vez más caros, más concentrados, y peligrosos, cuyo uso continuo ha provocado una mayor resistencia en los insectos y enfermedades, y ha eliminado a los enemigos naturales de las plagas (tabla 1).

Tabla 1. Agroquímicos más utilizados y efectos que producen en el ser humano (Macará, 2005).

Tipo	Nombre	Principio activo	Mutagénico	Teratogénico	Carcinogénico	Etiqueta
INSECTICIDA	Bala 55	Clorpirifos				Amarillo
	Cipercap	Cipermetrina				Amarillo
	Dimepac	Dimetoato	++	++		
	Furadán	Carbofurán		+		Rojo
	Karate	Lambda cyhalotrina, Zeon				Azul
	Lorsban	Chlorpiriphos		+		Azul
	Malathion	Malathion	++	RNC		Roja
	Methavin 90	Methomyl	+			Roja
	Monitor 600	Methamidophos		+		Roja
	Orthene	Acephate	++			Verde
	Palmaron	Endosulfan		+	RNC	Roja
	Thiodan	Endosulfan				Amarillo
	Thiodan	Endosulfan		+		Roja
ACARICIDA	Tedión	Tetradifón		+		Verde
FUNGICIDA	Antracol 70	Propineb	++	+		Verde
	Avalancha	Ximoxanil				Azul
	Benomil	Benzimidazol	+++	+++		Azul
	Bravo 500	Chlorothalonil				Verde
	Captan 80	Captan	+++	+++	RNC	Verde
	Derosal	Carbendazim	+++	+++		Azul
	Dithane	Mancozeb	++	+		Verde
	Fitoráz	Propinep+	++	++		Azul
	Hammer	Cymoxanill y Mancozeb				Azul
	Mancozeb 80	Mancozeb				Verde
	Pillarben WP	Benomilo	+++	+++		Verde
	Vitabax	Carboxin, Captan	+++	+++		Amarillo
HERBICIDAS	2,4 – D Amina 6	Diclofenoxiacético				Amarillo
	Aminapac	2-4-D Amina	+++	++	RNC	Amarillo
	Atracina	Atrazina	+++	++	RNC	Verde
	Dacocida	2-4-D ester	+++	+++	RNC	Amarillo
	Estabron	Diuron				Verde
	Esteron	2-4 D ester				Azul
	Esterpac	2-4 D ester	+++	+++	RNC	Amarillo
	Gesaprim	Atrazina	+++	++	RNC	Verde
	Glifopac	Glifosato				Verde
	Glyfocor	Glifosato				Verde
	Gramoxone	Paraquat	+++	++		Amarillo
	Ranger	Glifosato				Verde
	Roundup	Glifosato	+			Verde
	Stam 500	Propanil				Azul
	Tordon	Picloran+2-4-D	+++	+++	RNC	Azul

Mutagénico : Produce alteraciones en genéticas (herencia).
Teratogénico : Produce alteraciones en los fetos.
Carcinogénico : Produce cáncer.
+++ : Positivo para 3 test experimentales.
++ : Positivo para más de un test experimental.
+ : Positivo para un solo test experimental.
RNC : Resultados no concluidos.

Categoría toxicológica	Etiqueta
I Extremadamente peligroso	Roja
II Altamente peligroso	Amarilla
III Moderadamente peligroso	Azúl
IV Ligeramente peligroso	Verde

3. MÉTODOS PARA LA ELABORACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES

Decocción: Se remojan las hiervas frescas o secas en agua por un día, luego se ponen a hervir a fuego lento por 20 a 30 minutos y se deja enfriar el liquido en la misma olla, estando tapada.

Infusión: En un recipiente colocar 2 libras de plantas mas agua hirviendo. Tapar el recipiente y dejar en reposo por 12 a 24 horas para luego filtrar el líquido antes de aplicar.

Zumo: Se lo obtiene machacando, moliendo o licuando las partes frescas de las plantas. La papilla obtenida se la exprime para obtener el jugo o liquido.

Maceración: Se coloca en un recipiente las partes de las plantas, luego se le añade agua fría y se lo deja por espacio de 1 a 2 días, transcurrido este tiempo se filtra y se usa.

Purín fermentado: En un recipiente de cerámica o madera se colocan las plantas frescas con agua y se lo tapa de tal manera que entre aire. Se lo debe remover diariamente por dos semanas aproximadamente hasta que se oscurezca y cese de espumar señal de que esta listo para ser usado.

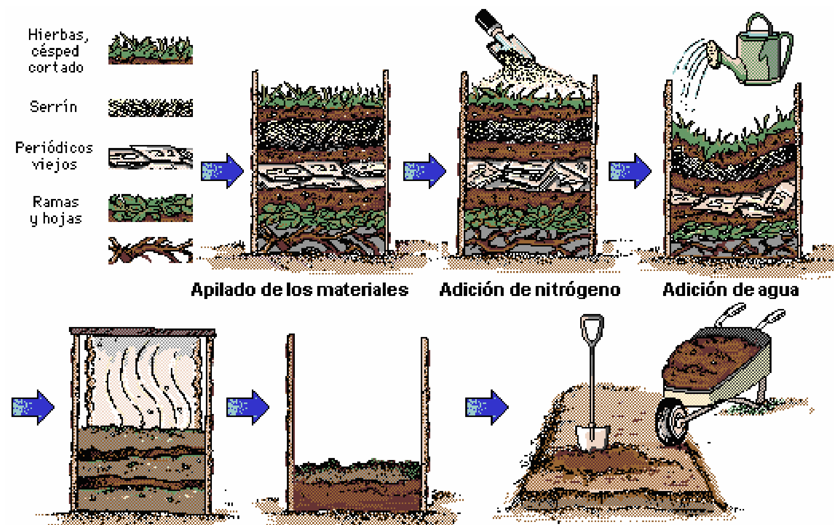
Hidrolatos: En un recipiente se coloca 2 libras de la planta picada a usar, se adicionan 10 litros de agua, se tapa la olla y se coloca al fuego por 30 minutos, luego se deja enfriar sin retirar la tapa y reposar durante 3 días.

Extracto de hiervas en proceso de fermentación: Se toman las partes de la planta que se va ha usar y se las deja remojar en agua lluvia por 3 a 4 días. Se han utilizado para tratamiento de semillas los extractos de manzanilla y valeriana y el ajo en enfermedades bacterianas y fungosas.

4. PREPARACIÓN DE ABONOS Y FERTILIZANTES ORGANICOS

4.1 EL COMPOST

Es un abono orgánico que resulta de la mezcla de restos vegetales y excrementos de animales, con el propósito de acelerar el proceso de descomposición manual de los desechos orgánicos por una diversidad de microorganismos, en un medio húmedo caliente y aireado que da como resultado final un material de alta calidad que finalmente será utilizado para fertilizar y acondicionar los suelos.



Materiales

- Estiércol animal+ tierra +cal+ceniza+roca fosfórica.
- Desechos vegetales frescos y secos.
- Agua.
- Levadura
- Caña de maíz.
- Dos tubos o palos.

Procedimiento

- Colocamos una capa fina de caña de maíz como base y dos palos verticales para ayudar a la aireación.
- Luego colocamos los desechos vegetales frescos + agua + levadura + estiércol + agua + tierra + cal + ceniza agua.
- Repetimos el procedimiento hasta llegas hasta los 2 metros, al siguiente día sacamos los palos y removemos el montón de dos a tres veces al día durante la primera semana para que se airee la mezcla. La segunda y tercera semana se remueve una vez al día, la cuarta semana cada dos días, la quinta cada tres, la sexta y séptima una vez por semana. Agregar agua durante la remoción para evitar que se seque.

4.2 EL BOCASHI

Es un abono orgánico fermentado debido a la utilización de microorganismos.



Materiales

- 11 qq de gallinaza
- 11 qq cascarilla de arroz
- 11 qq de tierra de bosque
- 3 qq de carbón molido
- 1 qq de abono orgánico
- ½ qq de polvillo de arroz
- 16 lb de ceniza vegetal
- 2 lt de melaza o miel de purga
- 1 lb de levadura
- 250 lt de agua

Procedimiento

- Apilar todos los materiales bajo techo, mezclar de manera homogénea todos los materiales.
- Agregar 200 mililitros de melaza más 200 mililitros de levadura diluidos en 20 litros de agua, extender el abono dejando una capa de no más de 50 cm.
- Sobre el suelo, se puede cubrir el material con un plástico para acelerar el proceso, voltear una vez por la mañana y otra por la tarde.
- Este material en invierno al cabo de 7 días esta listo y en verano a los 15 días (no guardar mas de 2 meses) .

4.3 EL FOSFOESTIERCOL

Es un abono orgánico que resulta de la mezcla del estiércol seco de los animales más roca fosfórica.



Materiales

- Estiércol de animales
- Roca fosfórica de las minas de Sechura.

Procedimiento

- Tres meses antes de la siembra se debe colocar el estiércol bajo la sombra de un árbol.
- Luego se mezcla un qq de estiércol mas 2 libras de roca fosfórica en el caso del maní y fréjol y 2,2 libras de roca fosfórica para el maíz.

- Para la siembra se coloca una o dos manos de fosfoestiércol por hoyo, seguidamente se coloca la semilla

4.4 EL ABONO VERDE

Son cultivos de cobertura, cuya finalidad es devolver al suelo sus nutrientes, ya sea durante su vida o a partir de su descomposición. Se hacen mediante la siembra de plantas generalmente leguminosas solas o en asociación con cereales. Se practica desde hace 3,000 años y es una de las tecnologías que manejó la agricultura prehispánica, siendo así una alternativa viable y ecológica.

Beneficios

- El abono verde aumenta la materia orgánica del suelo.
- Enriquece el suelo con nutrientes disponibles.
- Promedio anual de fijación de nitrógeno atmosférico es de 140 kg/ha.
- Los sistemas Rhizobium-Leguminosa para grano fijan entre 41 a 552 kg de N/ha/año.
- Los sistemas Rhizobium-Leguminosa forrajera, fijan entre 62 y 897 kg/ha/año.
- Evitan a la erosión
- Mejora la estructura del suelo, permitiendo la formación de agregados que hacen que el suelo se torne poroso, facilitando la entrada de aire y agua.
- Evita el crecimiento de malezas.
- Disminuye el ataque de insectos plaga, pues se rompe el ciclo de vida de estos.

Materiales

- Semilla de leguminosas por lo general de soya o fréjol.

Procedimiento

- Se debe sembrar en las calles del maíz a 50 cm de distancia.
- Cortar estas plantas (abono verde) cuando este tenga entre el 10 al 20 % de floración.
- Después de 5 a 8 días de haber realizado el corte se procede a enterrarlo, en forma manual o mecánica (15 primeros cm de el suelo).
- El abono se descompone entre 30 a 50 días, si las condiciones de temperatura y humedad son ideales.
- También se puede dejarlo sin enterrar y el abono se incorpora lentamente.

4.5 EL HUMUS



Materiales

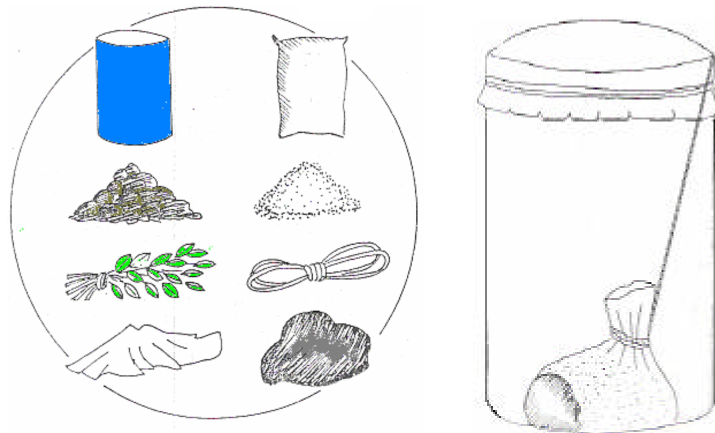
- Lombriz roja californiana *(Esenia foetida)*
- Desechos orgánicos frescos de animal o vegetal
- Camas o lechos de 1 m de ancho por 2 m de largo y 40 a 60 cm de alto, dejar entre los lechos 50 a 60 cm para circular.

Procedimiento

- Colocar las lombrices dentro de las camas (50.000 por m^2), luego se debe colocar los desechos orgánicos diariamente para evitar fugas.
- La cosecha del humus se la debe realizar al noveno mes y las siguientes cada seis meses.
- Finalmente se les debe extraer el exceso de humedad homogenizarlo, cernirlo y envasarlo.

4.6 TE DE ESTIERCOL

Es un fertilizante foliar que dará a la planta los elementos básicos Nitrógeno, Fósforo y Potasio.



Materiales

- Una caneca o tanque de 200 litros de agua
- Un saquillo
- 25 libras de estiércol fresco (vaca, chancho, gallina)
- 4 kg de sulpomag o muriato de potasio
- 4 kg de hojas de leguminosas
- 1 cuerda de 2 m de largo
- 1 pedazo de plástico para tapar la caneca
- 1 piedra de 5 Kg de peso
- 1 litro de leche
- 1 litro de melaza

Procedimiento

- Ponga en el saquillo el estiércol, el sulpomag o muriato de potasio, las hojas de leguminosas picadas y la piedra, amarre el saquillo y métalo en la caneca dejando un pedazo de cuerda fuera de ella como si fuera una gran bolsa de té.

- Agregue la leche, la melaza y agua fresca, limpia en la caneca hasta llenarla, cierre la caneca con el plástico, dejando que pase el oxígeno y deje fermentar por 2 semanas.

- Exprima el saquillo y saque de la caneca, para aplicar diluya una parte de te de estiércol y una parte de agua fresca.

- Aplicar cada 8 días.

4.7 ORINA FERMENTADA

Es un fertilizante foliar rico en nitrógeno que resulta de la fermentación de la orina de los animales sanos durante una semana.

Materiales

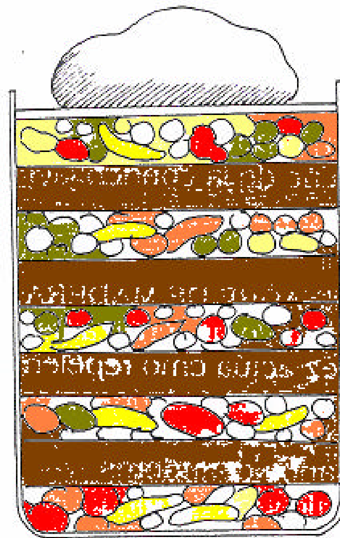
- Botella plástica con tapa
- Orina de animales o humana
- Agua fresca

Procedimiento

Colocar la orina en la botella, tapar y dejar fermentar por una semana. Diluir un litro de orina en 5 litros de agua fresca y luego aplicar mediante bomba de aspersión.

4.8 ABONO DE FRUTAS

Es un compuesto básicamente rico en fósforo y potasio que se lo encuentra en la melaza y en las frutas maduras.



Materiales

- Una vasija con capacidad para 10 kg
- 5 kg de frutas bien maduras
- 4 litro de melaza o miel de purga
- 1 tapa de madera que calce en la vasija
- Una piedra grande que actué como prensa

Procedimiento

- Colocar alternadamente (en capas) en la vasija 1kg de frutas y 1kg de melaza.
- Luego coloque la tapa y prénsela con una piedra, mantenga así el material por 8 días.
- Saque el material y fíltrelo. Colóquelo en botellas obscuras.
- Aplique 50 ml en 20 lt agua para hortalizas; para frutales, de 250 a 500 ml en 20 lt agua.

4.9 ABONOS ORGANICOS FOLIARES

Es una mezcla natural utilizada en la parte aérea de la planta que le ayudará a fortalecerse, crecer y ahuyentar algunos insectos.

Materiales

- 1 kg de hojas de porotillo *(Erythrina edulis)*
- 1 kg de hojas de ortiga
- 1 kg de hojas de nacedero
- 1 kg de estiércol fresco de res
- Una caneca plástica limpia

Preparación

- Picar finamente 1 kg de hojas de porotillo, ortiga y de nacedero. Mezclar todo con 1kg de estiércol de res y agregar 10 litros de agua limpia. Depositar la mezcla en una caneca plástica limpia, de cualquier color menos roja o amarilla, debajo de un árbol nativo sano y frondoso.
- Tapar la caneca con una tela para proteger la mezcla de insectos o de cualquier basura y al mismo tiempo, permitir la respiración de los microorganismos. Finalmente colocar un pedazo de hoja de zinc.
- Agitar la mezcla diariamente durante diez a quince días, hasta cuando se haya suspendido la fermentación, es decir cuando ya no se produzca espuma y burbujas.
- Antes de aplicarlo, filtrar y diluir el abono en 100 litros de agua.
- Puede aplicarlo al follaje, especialmente cuando las plantas están pequeñas; aunque también se puede aplicar al suelo. Este abono ayuda a controlar la mancha de hierro en el cultivo de café.

4.10 COMPOST DE BOSQUE

Es un material orgánico natural que mejora las condiciones del suelo que hacen a este menos compacto, más poroso y por ende hay mayor retención de agua y aireación.

Materiales

- Una arroba (12,5 kg) de hojarasca de bosque seca y triturada.
- Palos, ramas, troncos, etc., en avanzado estado de descomposición natural dentro del bosque.
- Barbecho, rastrojo, restos vegetales, cáscaras, etc.
- 1 kg de harina de maíz, cebada, trigo o arroz.
- 3 varas largas y algunos palos de más o menos 1 metro de largo.
- Agua limpia.

Procedimiento

- Buscar un sitio plano o poco inclinado dentro del bosque o muy cerca de éste.
- Clavar las varas largas, haciendo un triángulo con una distancia de palo a palo de 1 metro.
- Dentro del triángulo colocar una capa de hojarasca y algunas ramas descompuestas; sobre este material, espolvorear harina y humedecer, si es necesario.
- Sobre esta capa colocar barbecho o rastrojos frescos bien picados.
- Agregar otra capa de hojarasca y ramas o troncos descompuestos; sobre esta capa espolvorear harina y humedecer.
- Atravesar tres palos de madera que queden dentro del triángulo de las varas largas, en posición horizontal. Deben sobresalir un poco de la pila.
- Repetir los pasos cuantas veces sea necesario hasta terminar con los materiales.
- Cubrir la pila con tierra y ramas para evitar que se derrumbe.
- De vez en cuando, controlar que los materiales no estén secos.
- Sacudir suavemente de forma ocasional, tomando las puntas de los palitos que sobresalen.
- Pasados aproximadamente 4 meses el material que se colocó en la pila ya está transformado y listo para su uso.

4.11ESTRACTO DE COMPOST DE BOSQUE

Es un abono que mejora la fertilidad de los suelos aportando los nutrientes necesarios para las plantas.

Materiales

- Compost de bosque.
- Agua limpia.
- Caldo microbiano o levadura de pan.
- Una caneca plástica.

Procedimiento

- Tomar siete partes de agua limpia, tres partes de compost de bosque ya listo y una copita de caldo microbiano o levadura de pan, todo dentro de una caneca plástica.
- Cuando deje de producir burbujas, colar y usar el líquido en proporciones de una parte de extracto por cinco de agua limpia, para regar el suelo de los cultivos.

3.13 CALDO AGROMIL

Es un fertilizante acondicionador del cultivo, y a la vez, lo fortalece para prevenir algunas enfermedades. Algunos agricultores mezclan 5 plantas herbáceas y lo denominan Agromil 5.

Materiales

- 20 kg de estiércol de vacuno.
- 8 plantas recogidas en el cultivo y el monte.
- 100 litros de agua.
- 5 kg de miel de purga o melaza.

Preparación

- Recoger las plantas arvenses (que se encuentran en los cultivos, malas hierbas) acompañantes frescas, preferiblemente las más vigorosas y picarlas lo mas fino posible.
- Las plantas bien picadas, mezclarlas con el agua, estiércol y la miel. Esta mezcla debe revolverse cada semana como mínimo.
- Dejar fermentar por espacio de 30 días.
- Se usan 2 litros de caldo por bomba de 20 litros, si se va a fumigar se debe colar, aunque también es buen fertilizante aplicándolo al suelo. Es un fertilizante acondicionador del cultivo y a la vez, lo fortalece para prevenir algunas enfermedades.

4.12 PURIN ACTIVADOR PARA GERMINACION DE SEMILLAS

Es una forma de promover la germinación de las semillas fácilmente.

Materiales

- 1 libra de panela de trapiche campesino.
- 2 libras de plantas arvenses (malas hierbas).
- 1 balde de 10 litros.

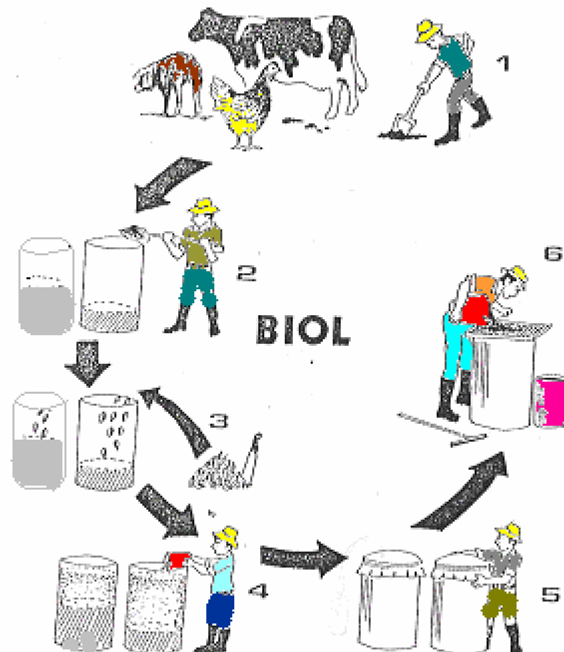
Preparación

- Picar bien la panela y las plantas arvenses. Mezclarlas y echarlas al balde.
- Colocar un peso encima que bien puede ser un pedazo de tabla con una piedra.
- A los dos días se forma un líquido que es el activador de las semillas.
- Se dejan remojando las semillas durante 8 horas y después de este tiempo deben sembrarse inmediatamente.
- Dosis recomendada, por cada medio litro de agua, se le echa una cucharada de purín activador.

5. BIOREGULADORES.

5.1 El BIOL O FERMENTO ANAEROBIO DE ESTIERCOL.

Es un compuesto anaeróbico completo, es decir que puede ser utilizado como fertilizante, insecticida, fungicida, fitoregulador e inoculante.



Materiales

- 1 tanque de 200 litros.
- Estiércol de bovino, porcino o gallinaza.
- Leguminosas picada.

- Agua.
- 1 botella transparente.
- 1 manguera.

Procedimiento

- Colocar 50% de estiércol de vacuno o 25% de gallinaza o porcino.
- Agregar las leguminosas picadas, luego agregar el agua y mezclar muy bien.
- Colocar una manguera con un extremo en el tanque y el otro en la botella con agua.
- La punta de la manguera no debe topar el estiércol o el agua.
- Estará lista a los 30 días en la costa y a los 90 en la sierra.
- Para la aplicación debe utilizar un fijador 1 litro de leche en 200 litros de agua.
- Utilizar en semillas diluciones del 10-20% para semillas de cubierta delgada y del 25-50% en semillas de cubierta gruesa.

5.2 NEGIBB

Regulador del crecimiento vegetal aplicar 30 g/ha al comienzo de la floración o 10 g/ha en prefloración (leguminosas).

6. MANEJO AGRO ECOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LA AGRICULTURA.

Consiste en la utilización armónica de una serie de prácticas que sin deteriorar el medio ambiente pretenden evitar que los insectos dañen los cultivos y por ende la economía de los agricultores.

6.1 Medidas preventivas: Se pretende evitar dificultades posteriores logrando:

- Aumentar la resistencia individual de la planta.
- Situar a la planta en condiciones apropiadas para aumentar la resistencia.
- Crear las condiciones desfavorables para los parásitos.

6.2 Asociación de plantas y plantas compañeras: Esta medida se basa en el manejo del principio de la biodiversidad.

- Alelopatía, es la relación de atracción y repulsión debida a que las plantas liberan ciertas moléculas derivadas de su metabolismo, las que actúan como atrayentes para ciertos microorganismos a tiempo que repelen otros.

- Plantas compañeras actúan como repulsivo del individuo (plaga) que están atacando.

- A veces se asocian al cultivo plantas que son preferidas por el parasito actuando como cebo, siendo así mas fácil su control.

6.3 Tratamientos vitalizadores: Consiste en potenciar y nutrir bien a la planta para que resista al ataque de los insectos: ejemplo los preparados de plantas, estiércoles, fermentos, caldos microbiales e hidrolizados.

6.4 Medidas curativas: Son las que se aplican una vez que la planta ha sido infestada por la plaga o enfermedad.

6.4.1 Control físico: Incluye una gama de procedimientos para cambiar el ambiente a fin de que este no sea propio para el desarrollo del patógeno por ejemplo la temperatura alta o muy baja y el uso de desecantes.

6.4.2 Control cultural: Es el manejo adecuado que se le da al cultivo en lo que respecta al suelo, agua, escardas, podas sanitarias, tutorajes, acolchonados o mulch, cultivos asociados, plantas repelentes, cultivos trampas, incorporación de materia orgánica, control de la época de siembra y cosecha.

6.4.3 Control mecánico: Este método consiste en la destrucción manual de insectos, la recolección a base de aspiradoras, el manejo del agua, la implementación de barreras.

6.4.4 Control natural: Consiste en que los depredadores naturales de los insectos plaga ayudan a mantener el equilibrio en el medio como por ejemplo aves, mamíferos, arácnidos, reptiles, batracios e insectos benéficos.

6.4.5 Control biológico: Comprende el uso de enemigos naturales, insectos benéficos y agentes microbiológicos, pero esta vez con la intervención del hombre.

6.4.6 Control etológico: Consiste en determinar la atracción que los insectos sienten por determinados estímulos utilizando dispositivos químicos o físicos que afectan el comportamiento de los insectos tales como fermentos, luz, colores y feromonas.

6.4.7 Control fitogenético: Propone el uso de cultivos resistentes o tolerantes a plagas.

6.4.8 Control legal: Son mandatos del estado como:

- Evitar en lo posible la introducción o el arraigo de plagas o enfermedades procedentes de otros países.
- Evitar y retardar la dispersión de plagas localizadas en áreas restringidas.
- Reforzar y coordinar a nivel regional la implementación de un manejo ecológico de las plagas.
- Asegurar la calidad y eficiencia de los insumos a utilizarse.

6.4.9 Control autocida: Consiste en la liberación de insectos estériles o de poblaciones genéticamente degradadas o contaminadas para influir en la reproducción y sobrevivencia de las poblaciones de plagas o en su contaminación.

6.4.10 Control químico: Propone el uso de los principales químicos que se encuentran presentes en los extractos de plantas y algunas sales permitidas, con principios insecticidas, fungicidas y nemáticidas.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS ENFERMEDADES DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS Y SU CONTROL ORGÁNICO DE PLAGAS.

7.1 MAIZ

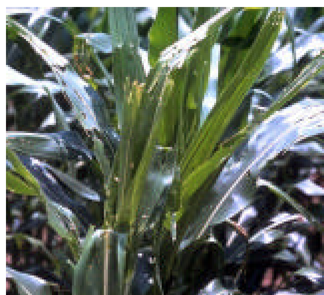


7.1.1 PLAGAS DEL MAÍZ

- **Barrenador del tallo (*Diatraea sp.*)**
  Las larvas de mariposa de color crema con puntos negros que barrenan los tallos causando debilitamiento, empujando dentro del tallo y los agujeros de salida pueden hacer que este se quiebre.



- **Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)**
  Larva de color café verdosa, con franjas laterales longitudinales oscuras. Consumen el follaje y posteriormente se dirigen al cogollo. Permanecen ocultas dentro del cogollo, mientras se alimentan. En maíz maduro pueden trozar tallos y mazorcas produciendo danos parciales o frecuentemente letales.



- **Gusano cortador (*Agrotis ypsilon*)**
  Gusano de color oscuro, el adulto es una polilla de color gris a castaño, vive y deposita sus huevos en el suelo, troza las plántulas por la base del tallo, también se alimenta del follaje y son de hábitos nocturnos.



Control

- La preparación del suelo con la suficiente anticipación reducirá la repoblación de adultos en las primeras etapas del cultivo.
- Utilizar trampas con cebos para capturar a los adultos.
- Se recomienda utilizar en el suelo y en las plantas hidrolatos de altamisa, ajo, cola de caballo, helecho y neem.
- Hervir durante 15 minutos 25 ajíes picantes en 1 galón de agua, agregar 250gr de jabón de lavar y hervir por 5 minutos más. Mezcle 1 litro de solución en 16 litros de agua y aplique a la base de la planta.
- Muela 30gr de semillas u 80gr de hojas de jacinto/jazmín o árbol del paraíso, agregue 1 litro de agua deje reposar entre 8 a 12 horas, filtre y aplique sin diluir cada 6 días.
- Con el neem seguir el mismo procedimiento anterior en las dosis de 5 a 7 ml por litro de agua cada 6 días.
- Capture 12 insectos vivos y mátelos con una tasa de agua hirviendo, macháquelos y agregue agua fría hasta completar 4 litros. Deje reposar la muestra por 2 días y aplique al suelo con bomba de mochila
- Colocar ceniza en el cogollo.
- Se deben sembrar plantas de hinojo en los extremos de los surcos o alrededor del cultivo.
- Sembrar en asocio con el fréjol para que de esta manera los gusanos no depositen los huevos (cogollero).
- Para el control del gusano barrenador se debe sembrar unos surcos de haba.

- **Cutzo del choclo**
  El adulto mastica la inflorescencia de la mazorca y la espiga. La presencia del insecto coincide con la época de floración, existen varias especies pero en general a las larvas se las llama cutzos.

Control

- No se deben realizar siembras atrasadas.

- **Gorgojo de los granos (*Sitophilus zeamais)***
  Daña los granos almacenados. Es un insecto que rompe la cubierta del grano y a medida que avanza torna el grano harinoso y quebradizo.



Control

- No mezclar grano sano con afectado en el almacén o bodega.
- Utilizar extracto de neem, ají, eucalipto, menta o mamey.
- Utilizar de 10 a 15 ajíes picantes, quemar en braceros dentro de las bodegas una vez por mes.

- **Trips (*Hercothrips insularis*)**

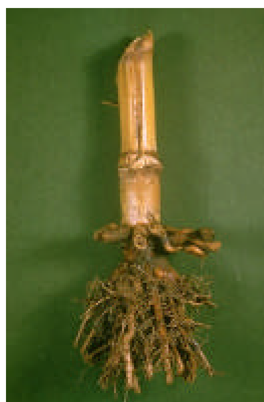
Chupa la sabia del follaje.

Control

- Sembrar berro a un lado del cultivo o a sus alrededores lo cual servirá de atrayente para el trips y en donde se podrá realizar controles biológicos.
- Utilizar purines de ají con ajo.

7.1.2 ENFERMEDADES DEL MAÍZ

- **Pudrición (*Stenocarpella maydis*)**
  El hongo ocasiona la pudrición de la raíz, tallos, vainas y mazorcas luego se torna de color rojizo, los tallos se tornan quebradizos y en las mazorcas coloniza un moho blanquecino.



- **Pudrición (*Fusarium sp.*)**
  Los entrenudos inferiores se ablandan y son de color café en su exterior e interiormente rosa, la médula del tallo se desintegra dejando intacto los haces vasculares, también afecta las raíces y se presentan las hojas de un color gris.



<u>Control</u>

- Utilizar variedades resistentes.
- Aplicar una fertilización adecuada en nitrógeno y potasio.
- Utilizar bajas densidades.

- **Carbón del maíz**
  Aparece en zonas cálidas y moderadamente secas. Es un hongo ceniciento que forma agallas en cualquiera de sus órganos aéreos incluyendo espiga y hojas.



<u>Control</u>
- Utilizar híbridos que sean resistentes a dicho hongo.
- Remoción de las agallas.
- Rotación de cultivos.

7.2 ARROZ



7.2.1 PLAGAS DEL ARROZ

- **Ácaros (*Schizotetranychus oryzae*)**
  Acaro hialino de color verde claro, que se encuentra en el envés de la hoja y produce amarillamiento. La planta de arroz es tolerante a los ácaros en un nivel de alrededor de 30 insectos por hoja.

  Control

  - Aplicar extracto de tabaco, ají o piretro (crisantemo).
  - Cocinar 6 onzas de cebolla paiteña en 1 galón de agua, dejar enfriar y filtre, asperjar sin diluir cada 8 días.
  - Utilizar azufre micronizado 2,5gr por litro de agua, realizar aspersiones cada 8 días.
  - Utilizar COSAN, KUMULUS, THIOVIT, aplicarlo 2,5gr por litro de agua realizando aspersiones foliares cada 6 a 8 días.
  - Utilizar las hojas y tallo del tabaco a razón de 15 litros de agua por cada kilo de materia verde.

- **Chinche de la espiga (*Oebalus sp.*)**
  En ninfa y adulto chupan el contenido de los granos en estado lechoso, los deforma y mancha, durante el pilado se parte fácilmente.



Control
- Destrucción de malezas hospederas.
- Proteger organismos benéficos.

- **Novia del arroz (*Rupella albinella*)**
  Larva de color blanco sucio con cuerpo liso y con cabeza café oscuro, barrenan los tallos hacia abajo, los adultos son polillas de color brillante.



<u>Control</u>

- Por lo general requiere de un control manual y natural.

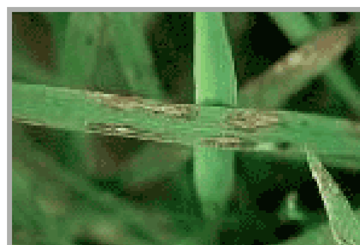
- **Sogata o saltón (*Sogatodes orizicola*)**
  Succiona la sabia produce secamiento de las hojas hay proliferación de fumagina y transmite el virus de la hoja blanca.

<u>Control</u>

- Sembrar variedades resistentes.
- Proteger los organismos benéficos.
- No aplicar insecticidas, para no causar resurgimientos.

<u>7.2.2 ENFERMEDADES DEL ARROZ</u>

- **Quemazón (*Pyricularia oryzae*)**
  Ataca a los tallos, hojas y granos, en los tallos aparecen manchas de color café oscuro alargadas y dispuestas en sentido longitudinal, los nudos se ennegrecen, quedando los entrenudos decolorados, la espiga se necrosa y se vana.



<u>Control</u>

- Aplicar ceniza vegetal procedente de la leña de leguminosas 100gr por metro cuadrado.

- **Falso carbón (*Ustilaginoideae virens*)**
  La enfermedad se presenta en la panícula en la cual ciertos granos son sustituidos por esclerosios negros de los hongos, algo más grande que los granos normales. Por regla general, solo se infectan pocas flores en cada panoja.



Control

- Hacer una infusión con 250gr
- Moler 2 libras de hojas de papaya mas 125gr de jabón, agregar 1 galón de agua y dejar reposar durante 3 horas, aplicar sin diluir.

- **Hoja blanca (*Rice hoja blanca*)**
  Las hojas muestran rayas largas de color amarillo a blanco, las mismas que terminan emblanqueciéndose. Las plantas infectadas en épocas muy tempranas terminan muriendo y las que son infectadas mas tarde quedan enanas, dan flores y se atrofian.

7.3 TOMATE RIÑÓN



7.3.1 PLAGAS DEL TOMATE RIÑÓN

- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)**
  Presenta alas blancas y redondeadas, en reposo las mantiene acomodadas a manera de techo, ovipositan sus huevos en el envés de las hojas. Chupan las hojas, son vectores de diferentes virus.



Control

- Mantener el suelo húmedo.
- Uso de trampas amarillas.
- Aplicaciones reiteradas de decocciones de crisantemo.
- Repeler con albahaca, ortiga, romero, borrachero o trompeto.
- Sembrar bajo las plantas de tomate un repollo sea este de brócoli, coliflor o lechuga cada metro.
- Sembrar el tabaco alrededor del cultivo atrae los insectos perjudiciales.
- Moler 500gr de hojas y tallos de hierba buena, macerarlos durante 8 días en cuatro litros de alcohol etílico, utilizar de 7 a 10 ml por litro de agua, realizar las aspersiones cada 8 días.

- **Pulgones**

  Son áfidos que no tienen mucha importancia por los daños que producen como plaga, pero pueden ser peligrosos por ser los mayores propagadores de virus. Los pulgones originan un debilitamiento de la planta e inclusive la muerte.



Control

- Los tratamientos tienen que ser preventivos cuando aparecen los primeros pulgones, posteriormente el control se hace difícil.
- Machacar 100gr de bulbo de cebolla, luego se cierne con 6 litros de agua o también machacar medio kilo de hojas y se ponen a remojar durante un día en 8 litros de agua, luego se cierne y se fumiga por las mañanas.
- Macerar 4 libras de ortiga en 30 litros de agua durante 5 días, filtrar y asperjar el líquido sin diluir.

- **Minador (*Scrobipalpula absoluta*)**

  Larva de color amarillo pálido que se introduce en las hojas minándolas, deja por su paso a manera de caminos, produce enrollamiento de las hojas y destrucción del tejido.



Control

- Utilizar purines de ajo con ají.
- Hervir 1 kilo de hojas maceradas de tabaco en 8 litros de agua, cernir y agregar 2gr de jabón por litro y finalmente aplicarlo.

- **Gusano cortador (*Agrotis ypsilon*)**

Las larvas trozan el cuello de las plantas.

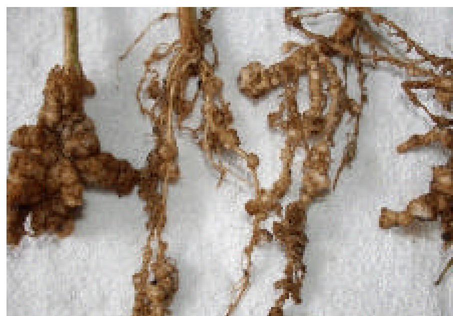


Control

- Se debe sembrar en forma intercalados las plantas de salvia blanca con el tomate.
- Sembrar eneldo entre los extremos de los surcos esto atraerá las larvas de los gusanos.

- **Nematodos (*Meloidogyne sp.*)**

Las plantas afectadas no desarrollan, se tornan cloróticas con tendencia al marchitamiento. En las raíces se forman nódulos o agallas pequeñas o grandes.



Control

- Barbecho con labranza en tiempo seco.
- Combatir las malas hiervas (plantas arvenses).
- Rotación de cultivos con cebolla, maíz, trigo, espárrago.
- Utilizar variedades resistentes.
- Se debe sembrar intercalado con clavel de muerto.
- Realizar una solución madre con 1 kilo de hojas o semillas de papaya por litro de agua, para la aplicación se debe mezclar 1 litro de solución madre con 4 litros de agua jabonosa.

7.3.2 ENFERMEDADES DEL TOMATE

- ***Pythium***
  Es una enfermedad del suelo que puede afectar muchas plantas su ataque principalmente es en el semillero, comienza en el momento de la germinación o después de nacer las plantas, dañan la raíz y parte inferior del tallo.



Control

- Desinfección del suelo.
- Sembrar plantas de ortiga o manzanilla en los semilleros para impedir el desarrollo del hongo.
- Un buen programa sanitario que incluye, retirar los restos de plantas o huéspedes alternativos infectados.
- Rotar los cultivos de tomate por tres años.

- **Tizón tardío (*Phytopthora infestans*)**
  El primer síntoma de esta enfermedad es que el pecíolo de las hojas infectadas se doblan. La lesión foliar y del tallo se presenta como mancha verdosa, irregulares acuosas y grandes. Estos manchones crecen y se tornan como papel café.



Control

- Utilizar preparados de manzanilla con hojas de papayas o de ajo con ají.
- Se debe evitar los cultivos en suelos donde antes se cultivo papas o en sus cercanías ya que esta enfermedad se asocia a ellas.

7.4 FRÉJOL



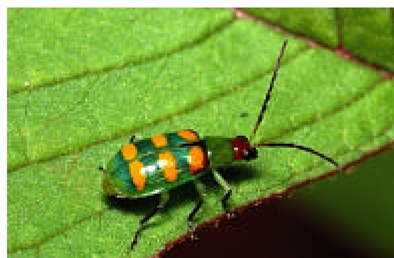
7.4.1 PLAGAS DEL FRÉJOL

- **Gusano trozador (*Agritis ypsilon*)**
  Las larvas mastican y cortan las plántulas.

  Control

  - Preparar el suelo con suficiente anticipación a la siembra.
  - Utilizar el mismo control que se describe para el maíz.

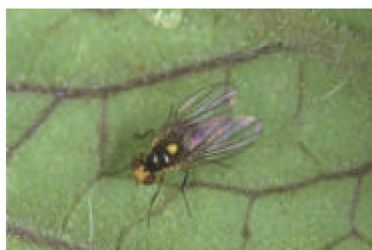
- **Diabrotica (*Diabrotica spp*.)**
  El daño causado por este coleóptero se observa como agujeros circulares en las hojas.



Control

- Muela 30 gr de semillas u ochenta gramos de hojas del árbol del paraíso, jacinto o jazmín; agregue 1 litro de agua, deje reposar entre 8 a 12 horas filtre y aplique sin diluir cada 8 días.

- **Minador de la hoja (*Liriomyza sp.*)**
  Lepidóptero que causa danos en estado larval, produce enrollamiento de las hojas y la muerte del tejido.



Control

- Utilizar extracto de tabaco.
- Muela 1 kilo de hojas de barbasco, agregue 1 galón de agua y extraiga el sumo, a esto agregue 4 onzas de jabón; para aplicar coloque 25 ml por litro de agua cada 8 días.

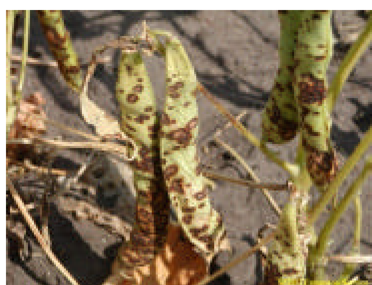
- **Gusano de la vaina (*Laspeyresia leguminis*)**
  Gusano de color café oscuro que ataca a la vaina en estado seco y fresco.

Control

- Muela 1 kilo de hojas de barbasco o de guanto, agregue 1 galón de agua y con una franela extraiga el jugo de las hojas, a esto agregue 4 onzas de jabón, para realizar las aplicaciones ponga 25 ml por litro de agua cada 6 a 8 días.

7.4.2 ENFERMEDADES DEL FRÉJOL

- **Antracnosis (*Colletotrichum spp*.)**
  En las hojas se forman pequeñas lesiones púrpuras a lo largo de las nervaduras que poco a poca van oscureciéndose hasta volverse negras, en caso de infecciones severas se deforman las vainas, las semillas resultan deformes y pequeñas y con manchas semi redondas y oscuras.



Control

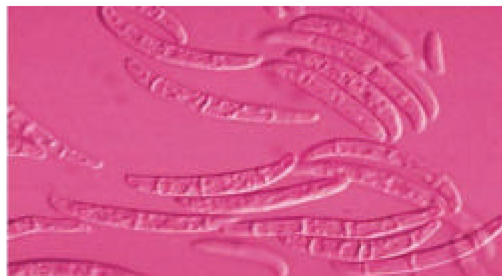
- Uso de variedades resistentes.
- Rotación con gramíneas.
- Aplicación de hidrolatos de cola de caballo.
- Realizar 2 o 3 aplicaciones de caldo bordelés antes de la floración.
- Retirar plantas infectadas.

- **Mancha café (*Ascochyta phaseolorum*)**
  Las lesiones en el follaje son de color café, con los bordes más oscuros de tamaño y forma irregular. En los tallos son del mismo color, alargadas y deprimidas. En las vainas son circulares, más oscuras, con anillos concéntricos y deprimidos.

<u>Control</u>

- Uso de semillas sanas.
- Uso de variedades resistentes.
- Aplicación de fungicidas cúpricos como el caldo bordelés o el súper- 4, se lo debe realizar como máximo 15 días antes de la cosecha.

- **Marchitamiento (*Fusarium solani*)**
  El patógeno puede destruir la semilla antes y después de la germinación, las partes afectadas presentan lesiones de color café rojizo que cubren todo el grano, los haces vasculares son afectados y cuando la lesión es severa en el interior del tallo aparecen masas miseliales de color amarillo rosado o café. Las plantas atacadas se marchitan empezando por un amarillamiento de las hojas inferiores para luego secarse y morir.



<u>Control</u>

- Tratamientos preventivos a las semillas, desinfección del suelo.
- Se debe rotar con nabo para disminuir el ataque del hongo.
- Aplicar soluciones de ruda neem o ajo.

- **Botrytis**
  Se ubica en la mayor parte de los órganos aéreos de la planta, ataca a las hojas viejas y base de los tallos, produciendo un chancro que marchita la parte superior del tallo afectado.

<u>Control</u>

- Moler 1 kilo de semillas u hojas de toronjas, poner a macerar durante 8 días en 4 litros de alcohol etílico, aplique de 5 a 10 ml por litro de agua cada 6 a 8 días.

7.5 YUCA

7.5.1 PLAGAS DE LA YUCA

- **Gusano de la hoja (*Erinnyis ello*)**
  Este gusano come las hojas produciendo defoliaciones, logrando así el retraso de la planta.



Control

- Moler 1 kilo de hojas de barbasco, agregue 1 galón de agua y con una franela extraiga el jugo de las hojas, agregue al jugo 4 onzas de jabón, aplique 25 ml por litro de agua cada 6 a 8 días.

7.5.2 ENFERMEDADES DE LA YUCA

- **Bacteriosis**

Produce marchitamiento de las hojas y exudación de goma, desmejora la calidad de los productos.

Control

- Utilizar semilla sana.
- Aplicar cardo bordelés o caldo súper- 4.
- Preparar una solución a base de 2 libras de ajo molido, poner 20 cucharaditas de jabón de lavar y mezclar con 1 galón de agua, dejar reposar la mezcla durante 6 horas y aplicar 1 litro de solución en 20 litros de agua cada 6 a 8 días.

- **Antracnosis (*Gloesporium maniotis*)**

Control

- Regulación de la humedad y densidad del cultivo.
- Aplicación de caldo bordelés antes de la floración.
- Aplicar hidrolatos de ruda.

7.6 MANI



7.6.1 PLAGAS DEL MANÍ

- **Afidos (*Aphis sp*.)**
  Las ninfas y adultos chupan la sabia del follaje.

Control

- Utilizar purines de menta, ajo, ortiga, hierba buena.
- Utilizar orina de vacuno, una parte de orina y dos de agua

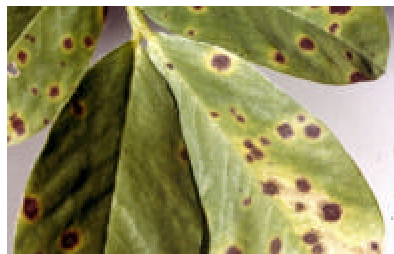
- **Gusano trozador (*Agrotis ypsilon*)**
  Gusano de color oscuro que vive en el suelo y se alimenta del tallo de las plántulas los que ocasiona el trozamiento del mismo, ocasionalmente actúan como devoradores del follaje, principalmente de las hojas bajeras.

Control

- Recoja 4 onzas de gusanos, mátelos y póngalos en 10 litros de agua, cernirlos y fumigar; los gusanos no se mueren pero se ahuyentan.
- Mezclar 300gr de ajenjo con 300 gr de ají picante en 10 litros de agua y agregue 300gr de sal de cocina, aplicar en chorro sin diluir.

7.6.2 ENFERMEDADES DEL MANÍ

- **Mancha foliar temprana (*Cercospora arichidicola*)**
  Se forman manchas en hojas, estipulas, pecíolos y tallos produciendo la defoliación total.
  En casos severos la maduración se acelera, las manchas son de tamaño variado de color pardo rodeadas de un halo amarillo.



Control

- Ponga a macerar durante 7 a 10 días media libra de ajos pelados y machacados en 1 litro de alcohol o aguardiente (punta) en un recipiente totalmente hermético, aplicar de 7 a 10 ml por litro de agua cada 6 a 8 días.

7.7 FRUTALES

7.7.1 PLAGAS DE LOS FRUTALES

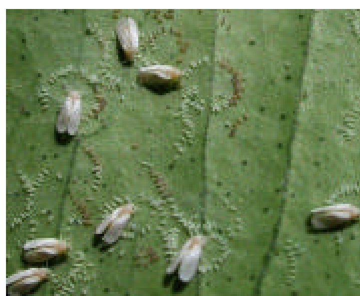
- **Cochinilla (*Pseudococcus sp.*)**
  Son chupadores del follaje son de color blanco que al ser aplastados emiten una sustancia anaranjada.



Control

- Utilizar los aceites agrícolas, con la precaución de no usar azufre hasta 60 días después.
- Utilizar caldo sulfocalcico aplicar soluciones jabonosas.
- Realizar podas fitosanitarias.

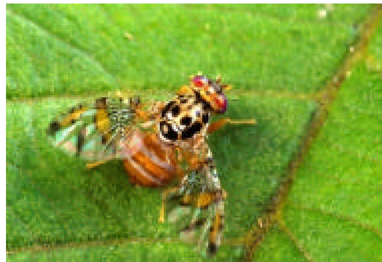
- **Mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*)**
  Es un homóptero que chupa la sabia del envés de las hojas, presenta alas blancas y redondeadas, son vectores de diferentes virus.



Control

- Sembrar tabaco o ruda para que las atraiga.
- Colocar bandas plásticas de color amarillo con aceite o miel.
- En época de lluvia controlar mediante hongos entomopatogenos.
- Cocinar 6 onzas de cebolla paiteña en 1 galón de agua, deje enfriar, filtre y aplique sin diluir cada 6 u 8 días.

- **Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)**
  Las larvas se introducen en la pulpa del fruto infestado carcomiéndolo y produciendo pudriciones de color negrusco.



Control

- Utilizar trampas con fermentos o feromonas.
- Quemar ramas para hacer humo y ahuyentarlas.
- También podemos utilizar en un frasco cerveza al cual se lo cuelga de alguna de las ramas del árbol.

- **Hormiga**

Control

- Utilizar purines de helecho, menta o hierba buena.
- Hervir durante 15 minutos 25 ajíes en 1 galón de agua, agregar 250gr de jabón de lavar y hervir por 5 minutos más; mezclar 1 litro de solución con 16 litros de agua, aplicar en chorro a la base de la planta y en las madrigueras.
- Mezclar 300gr de ajenjo con 300gr de ají picante en 10 litros de agua, agregar 300gr de sal de cocina, aplicar sin diluir
- Mezclar una cucharada de levadura granulada con tres cucharadas de azúcar blanca homogenice y coloque por donde pasan las hormigas.

7.7.2 ENFERMEDADES DE LOS FRUTALES

- **Antracnosis (*Colletotrichum gloesporoides*)**
  Se observan áreas necrosadas en los ápices y bordes de las hojas, las ramas inferiores se secan desde arriba, detectando zonas necrosadas en la corteza.



Control

- Utilizar caldo bordelés.
- Hacer una infusión con 250gr de caballo chupa en 4 litros de agua agregue 100gr de jabón de lavar y aplicar sin diluir.

- **Fumagina**
  Aparecen las hojas con manchas similares al polvo del carbón las mismas que se desprenden fácilmente, se alimentan de los excrementos azucarados de ciertos insectos.

Control

- Realizar podas fitosanitarias.
- Controlar los insectos.
- Aplicar soluciones jabonosas.

8. BIBLIOGRAFIA

DADSON, J. 1997. Enfermedades del tomate, Guía práctica para agricultores, productores, comercializadores de semillas y asesores agrícolas. USA, California. 61 p.

EDIFARM. 2002. Vademécum Agrícola. Quito, Ecuador. 870 p.

HOGARES JUVENILES CAMPESINOS. 2002. Manual Agropecuario, Biblioteca del campo. Bogota, Colombia. Tomo 1. 1050 p.

LANDEZ, E. 2001. Como hacer insecticidas orgánicos utilizando plantas de la huerta. Quito, Ecuador. 32 p.

LARRIVA, W. 2000. Uso y Manejo de plaguicidas. Cuenca, Ecuador. 30 p.

TERRANOVA, E. 2001. Enciclopedia Agropecuaria, Agricultura Ecológica. Bogota, Colombia. 2 ed. 436 p.

SOLORZANO, L. 1998. Guía técnica para la producción de hortalizas. 3 ed. Loja, Ecuador. 30 p.

SUQUILANDA, M. 2003. Agricultura Orgánica, Alternativa tecnológica del futuro. Quito, Ecuador. 140 p.

TERRANOVA, E. 2001. Enciclopedia Agropecuaria, Agricultura Ecológica. Bogota, Colombia. 2 ed. 436 p.